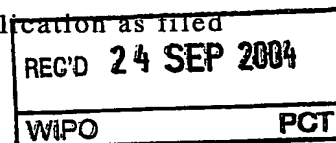


日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO 24 JUN 2005
PCT/JP 2004/011681
10/540753
06.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出願年月日 2003年 8月14日
Date of Application:

出願番号 特願2003-293547
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-293547]

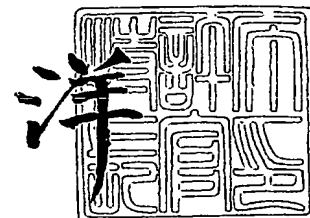
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3081595

【書類名】 特許願
【整理番号】 2904750024
【提出日】 平成15年 8月14日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 A61B 8/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 西垣 森緒
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 110000040
 【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 【代表者】 池内 寛幸
 【電話番号】 06-6135-6051
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 139757
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0108331

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

配列振動子を用いリニア走査で並列受信を行なう際に受信ダイナミックフォーカスのフォーカス点の移動軌跡を送信フォーカスの位置に関連させて蛇行させるように構成された超音波診断装置。

【請求項 2】

配列振動子を用いリニア走査で並列受信を行なう際に受信ダイナミックフォーカスのフォーカス点の移動軌跡を送信フォーカスの位置に関連させて送信方向に対し、斜め直線方向に移動させるように構成された超音波診断装置。

【請求項 3】

配列振動子を用いセクタ走査で並列受信を行なう際に受信ダイナミックフォーカスのフォーカス点の移動軌跡を送信フォーカスの位置に関連させて蛇行させるように構成された超音波診断装置。

【請求項 4】

配列振動子を用いセクタ走査で並列受信を行なう際に受信ダイナミックフォーカスのフォーカス点の移動軌跡を送信フォーカスの位置に関連させて送信方向に対し、斜め直線方向に移動させるように構成された超音波診断装置。

【請求項 5】

前記フォーカス点の移動は、前記配列振動子を構成する各振動子に対応する遅延時間の制御により行なわれる請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記フォーカス点の移動は、前記配列振動子を構成する各振動子に対応する受信回路のゲインの制御または前記受信回路のゲインの制御と遅延時間の制御の両方により行なわれる請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記配列振動子は 2 次元配列振動子である請求項 3 から 6 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】超音波診断装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、配列振動子により送受信を行ない被検体内の情報を得るための超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

配列振動子を用いて被検体内に超音波の送受信を繰り返し行うことで、被検体内の2次元情報を得る超音波診断装置の原理はすでに公知のものとなっている。

【0003】

表示フレームレートを向上するために、並列受信方式が知られている（例えば、特許文献1参照）。以下、この従来例について、図6、図7Aおよび図7Bを参照して説明する。

【0004】

図6は、従来例における並列受信方式を説明するための、配列振動子の構成を示す図である。図6において、配列振動子2において複数の振動子が並んでおり、その中で送受信にしようしている振動子1a～1hが示されている。

【0005】

送信ビームの形成には振動子1b～1gが使用され、図示されない被検体内に超音波を放射する。送信ビームは、振動子1dと1eの間から振動子の配列方向に対し垂直に位置する。この例において、受信には送信ビームを挟み並行な2箇所の情報を受信するため、2通りの受信ビーム（第1および第2受信ビーム）が形成される。第1受信開口として振動子1a～1fを用いて第1受信ビームが、第2受信開口として振動子1c～1hを用いて第2受信ビームが形成される。第1受信ビームは振動子1cと1dの間から、第2受信ビームは振動子1eと1fの間から、それぞれ振動子の配列方向に対して垂直に位置する。

【0006】

この結果、送信ビーム－第1受信ビームによる送受信の指向性は振動子1dから振動子の配列方向に垂直に、送信ビーム－第2受信ビームによる送受信の指向性は振動子1eから振動子の配列方向に垂直に位置することになる。

【0007】

このようにして、1回の送信、2回の受信で順次に走査を行なうことで、画面1枚あたりの取り込み時間を短縮することができ、フレームレートを向上することができる。

【0008】

上記の従来例においては、送信と受信の開口位置をずらすことにより、ビーム位置をずらしたが、同一の開口を用いて受信ビームを偏向させて並列受信を行なうことも可能である。

【0009】

以上の説明はリニア走査によるものであるが、電子セクタ走査においても同じ原理により並列受信が可能である。セクタ走査の場合は、同一の開口を用い、ビームの偏向角度を送信ビームおよび複数の受信ビームで変えることにより、並列受信を行なう（例えば、特許文献2参照）。

【特許文献1】特公昭56-020017号公報

【特許文献2】特開2000-254120号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、図6に示す従来例において、第1および第2受信ビームについては、ダイナミックフォーカスにより常にフォーカスが絞られているが、送信ビームについては、

図7Aに点線で示すように、焦点付近d1ではビームが絞られるが、それより浅い部位、深い部位ではビームが拡がってしまう。

【0011】

このため、送信ビームと第1受信ビームとの第1合成ビーム、および送信ビームと第2受信ビームとの第2合成ビームは、図7Bに点線で示すように、送信ビームの焦点付近では送信ビームに寄り、それより浅い部位、深い部位では第1および第2受信ビームに寄るような形状になり、第1および第2合成ビームが並行にならないために、画像として表示した際に、表示画像に縞模様が生じるという問題点があった。

【0012】

本発明は、この問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、並列受信を行なった場合にも合成ビームが直線になるように制御することで、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画質を得ることができる超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記の目的を達成するため、本発明は、受信ビームの形状を送信ビームに並行とならないように制御することで、合成ビームを直線にすることを趣旨とし、具体的には、以下の態様をとる。

【0014】

本発明に係る超音波診断装置の第1の態様は、配列振動子を用いリニア走査で並列受信を行なう際に受信ダイナミックフォーカスのフォーカス点の移動軌跡を送信フォーカスの位置に関連させて蛇行させるように構成されたものである。

【0015】

この構成により、リニア走査において、受信フォーカスの位置を、送信フォーカス深度では送信ビームから遠ざけ、それよりも浅い部位および深い部位では送信ビームに近づけるように蛇行させることで、合成ビームの形状を直線にすることができる。

【0016】

本発明に係る超音波診断装置の第2の態様は、配列振動子を用いリニア走査で並列受信を行なう際に受信ダイナミックフォーカスのフォーカス点の移動軌跡を送信フォーカスの位置に関連させて送信方向に対し、斜め直線方向に移動させるように構成されたものである。

【0017】

この構成により、リニア走査において、受信フォーカスの位置を、浅い部位では送信ビームに近く、深い部位では送信ビームより遠ざけることで、合成ビームの形状を直線に近い形にすることができる。

【0018】

本発明に係る超音波診断装置の第3の態様は、配列振動子を用いセクタ走査で並列受信を行なう際に受信ダイナミックフォーカスのフォーカス点の移動軌跡を送信フォーカスの位置に関連させて蛇行させるように構成されたものである。

【0019】

この構成により、セクタ走査において、受信フォーカスの位置を、本来の位置から、送信フォーカス深度では送信ビームから遠ざけ、それよりも浅い部位および深い部位では送信ビームに近づけるように蛇行させることで、合成ビームの形状を直線にすることができる。

【0020】

本発明に係る超音波診断装置の第4の態様は、配列振動子を用いセクタ走査で並列受信を行なう際に受信ダイナミックフォーカスのフォーカス点の移動軌跡を送信フォーカスの位置に関連させて送信方向に対し、斜め直線方向に移動させるように構成されたものである。

【0021】

この構成により、セクタ走査において、受信フォーカスの位置を、浅い部位では本来の位置から送信ビームに近く、深い部位では送信ビームより遠ざげることで、合成ビームの形状を直線に近い形にすることができる。

【 0 0 2 2 】

【0022】
本発明に係る超音波診断装置の第5の態様は、第1から第4の態様を具体化するもので、フォーカス点の移動が、配列振動子を構成する各振動子に対応する遅延時間の制御により行なわれるものである。

【 0 0 2 3 】

【0023】
この構成により、受信ビームの位置制御をそれぞれの受信における遅延加算時の遅延時間を制御することにより実現することで、容易に合成ビームの形状を直線に近い形にすることができる。

【 0 0 2 4 】

【0024】
本発明に係る超音波診断装置の第6の態様は、第1から第4の態様を具体化するもので、フォーカス点の移動が、配列振動子を構成する各振動子に対応する受信回路のゲインの制御または受信回路のゲインの制御と遅延時間の制御の両方により行なわれるものである。

【 0 0 2 5 】

【0025】
この構成により、受信ビームの位置制御を受信ゲインの重み付けを制御することにより実現することで、容易に合成ビームの形状を直線に近い形にすることができる。

【 0 0 2 6 】

【0026】
本発明に係る超音波診断装置の第7の態様は、第3および第4の態様を具体化し、第5および第6の態様をさらに具体化するもので、配列振動子が2次元配列振動子として構成されるものである。

【 0 0 2 7 】

【0027】
この構成により、2次元配列振動子を用いて3次元走査を行なう場合にも、第3から第6の態様のように受信ビームの位置制御を行なうことで、合成ビームの形状を直線に近い形にすることができる。

【発明の効果】

【0 0 2 8】

【0028】
本発明によれば、並列受信を行なった場合にも合成ビームが直線になるように制御することで、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画質を得ることができる超音波診断装置を提供することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0 0 3 0】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波診断装置における送受信ビームの形状と位置関係を示す図である。図 1 において、送信ビームが振動子 1 d の位置に、第 1 受信ビームが振動子 1 c と 1 d の中間位置に、第 2 受信ビームが振動子 1 e と 1 f の中間位置にある場合に、第 1 合成ビームを振動子 1 d の位置に、第 2 合成ビームを振動子 1 e の位置に配置させたいとする。このとき、第 1 および第 2 合成ビームが、送信フォーカス深度付近で送信ビーム側に引き込まれないように、第 1 および第 2 受信ビームは、図 1 に示すように、送信フォーカスの深度 d 1 付近において、ビーム位置が送信ビームから離れるように遅延時間を変えて制御される。これにより、第 1 および第 2 合成ビームは、点線で示すように直線となる。

【0 0 3 1】

【0031】
 以上のように、本実施の形態によれば、並列受信においても送受信の合成ビームを並行に整列させることででき、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画像を得ることができる。さらにまた、画像の歪みが少なくなるため、例えばキャ

リパー機能を用いて長さの計測を行った際に、被検体と探触子の微妙な位置関係のずれにより、計測されるデータが異なるといった問題がなくなる。

【0032】

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置における送受信ビームの形状と位置関係を示す図である。図2において、送信ビームが振動子1dの位置に、第1受信ビームが振動子1cと1dの中間位置に、第2受信ビームが振動子1eと1fの中間位置にある場合に、第1合成ビームを振動子1dの位置に、第2合成ビームを振動子1eの位置に配置させたいとする。このとき、第1および第2合成ビームが送信フォーカス深度付近で送信ビーム側に引き込まれないように、第1および第2受信ビーム1は、図2に示すように、送信フォーカスの深度d1付近においてビーム位置が送信ビームから離れるように制御される。

【0033】

受信ビーム制御は、図2に示したように直線になるようにし、浅い部位から送信のフォーカス深度にかけて、第1および第2合成ビームが直線に近くなるように設定する。フォーカスより深い部位においては信号の減衰が大きくなり、画像にシャープさが要求されないことが多く、また、このように受信ビームを直線で制御することで、受信のフォーカス計算が容易になるという利点がある。

【0034】

以上のように、本実施の形態によれば、並列受信においても送受信の合成ビームを並列に整列させることででき、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画像を得ることができる。さらにまた、画像の歪みが少なくなるため、例えばキャリパー機能を用いて長さの計測を行った際に、被検体と探触子の微妙な位置関係のずれにより、計測されるデータが異なるといった問題がなくなる。

【0035】

(実施の形態3)

図3は、本発明の実施の形態3に係る超音波診断装置における受信フォーカス位置の制御の説明図であり、送信ビームと第1受信ビームについて例示してある。

【0036】

振動子1a～1fの上に描かれた太線A1、A2、A3は、それぞれの振動子に対応した受信回路のゲイン、すなわち重み付けを表している。太線A1～A3が上にある振動子ほどゲインが高いことを示す。

【0037】

浅い部位および深い部位では、重み付けA1、A3は左右均等であり、受信ビームの位置は第1受信開口の中心となる。これに対し、送信ビームのフォーカス深度においては、重み付けA2は左に偏っており、受信ビームの位置は左に寄り、送信ビームから離れる。

【0038】

以上のように、本実施の形態によれば、送受信の合成ビームの形状はほぼ直線に保たれ、並列に整列させることができるので、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画像を得ることができる。さらにまた、画像の歪みが少なくなるため、例えばキャリパー機能を用いて長さの計測を行った際に、被検体と探触子の微妙な位置関係のずれにより、計測されるデータが異なるといった問題がなくなる。

【0039】

(実施の形態4)

図4Aは、本発明の実施の形態4に係る超音波診断装置におけるセクタ走査における受信ビームの制御を示す説明図であり、図4Bは、比較例として従来の受信ビームを示す図である。

【0040】

セクタ走査では、送信開口と受信開口の開口中心位置は同一である。図4Bに示す従来例では、第1および第2受信ビームが直線であるために、送受信の第1および第2合成ビ

ーム（点線）は、送信のフォーカス深度において送信ビームに近づくようなカーブになっている。

【0041】

これに対して、図4Aに示す本実施の形態では、第1および第2受信ビームが送信ビームのフォーカス深度において、従来例に比較して送信ビームから離れるような形状になっており、この結果、送受信の第1および第2合成ビームは、点線のような直線となる。

【0042】

以上のように、本実施の形態によれば、合成ビームの間隔を等間隔にすることができ、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画像を得ることができる。さらにまた、画像の歪みが少なくなるため、例えばキャリパー機能を用いて長さの計測を行った際に、被検体と探触子の微妙な位置関係のずれにより、計測されるデータが異なるといった問題がなくなる。

【0043】

（実施の形態5）

図5Aは、本発明の実施の形態5に係る超音波診断装置における2次元配列振動子を用いた2次元セクタ走査における受信ビームの制御を示す説明図であり、図5Bは、比較例として従来の受信ビームを示す図である。

【0044】

セクタ走査では、送信開口と受信開口の開口中心位置は同一である。図5Bに示す従来例では、第1から第4受信ビームが直線であるために、送受信の合成ビームは、送信のフォーカス深度において送信ビームに近づくようなカーブになる。

【0045】

これに対して、図5Aに示す本実施の形態では、第1から第4受信ビームが送信ビームのフォーカス深度において、従来例に比較して送信ビームから離れるような形状になっており、この結果、送受信の合成ビームは直線となる。

【0046】

以上のように、本実施の形態によれば、合成ビームの間隔を等間隔にすることができ、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画像を得ることができる。さらにまた、画像の歪みが少なくなるため、例えばキャリパー機能を用いて長さの計測を行った際に、被検体と探触子の微妙な位置関係のずれにより、計測されるデータが異なるといった問題がなくなる。

【0047】

なお、本実施の形態では、2次元ともにセクタ走査を行なう場合について例示および説明したが、1次元がセクタ走査で、もう1次元がリニア走査の場合にも同じような手法を適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明に係る超音波診断装置は、並列受信を行なった場合にも合成ビームが直線になるように制御することで、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画質を得ることができるという利点を有し、医療等の用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置におけるリニア走査での送受信ビームの形状と位置関係を示す図

【図2】本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置におけるリニア走査での送受信ビームの形状と位置関係を示す図

【図3】本発明の実施の形態3に係る超音波診断装置におけるリニア走査での送信ビームとゲイン制御により重み付けされた受信ビームの形状と位置関係を示す図

【図4A】本発明の実施の形態4に係る超音波診断装置におけるセクタ走査での送受信ビームの形状と位置関係を示す図

【図 4 B】図 4 A に対する比較例として従来例におけるセクタ走査での送受信ビームの形状と位置関係を示す図

【図 5 A】本発明の実施の形態 5 に係る超音波診断装置における 2 次元配列振動子を用いた 2 次元セクタ走査を行なう場合の送受信ビームの形状と位置関係を示す図

【図 5 B】図 5 A に対する比較例として従来例における 2 次元配列振動子を用いた 2 次元セクタ走査を行なう場合の送受信ビームの形状と位置関係を示す図

【図 6】従来例における並列受信の説明図

【図 7 A】従来例における並列受信の問題点を説明するための図

【図 7 B】従来例における並列受信の問題点を説明するための図

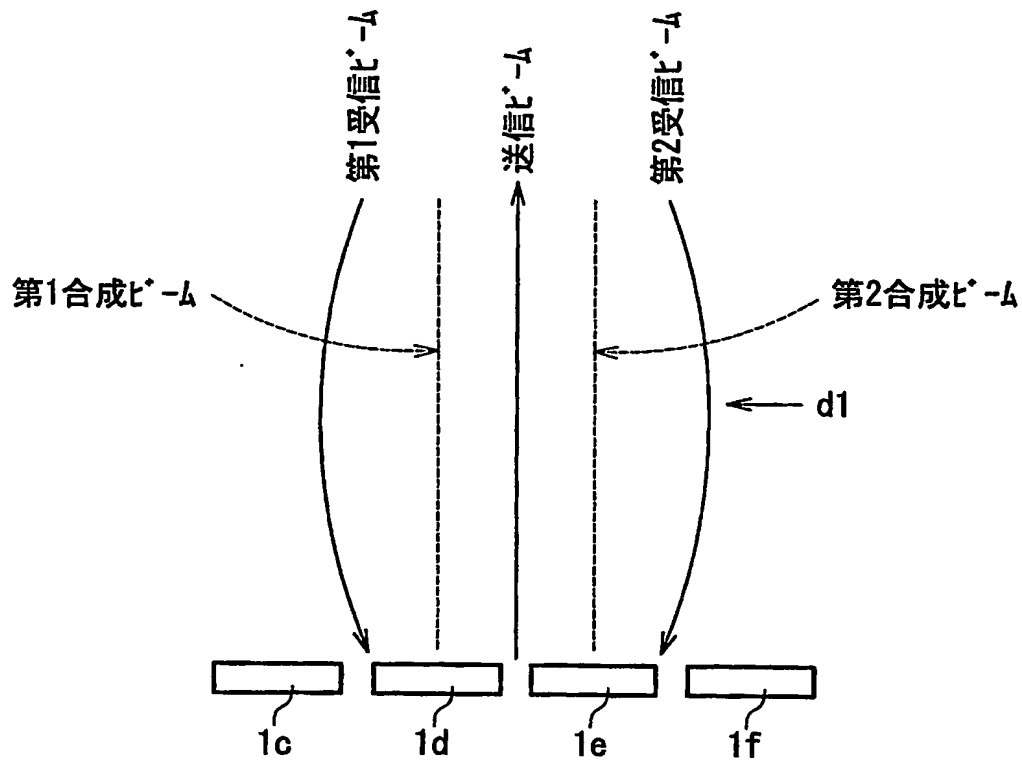
【符号の説明】

【0050】

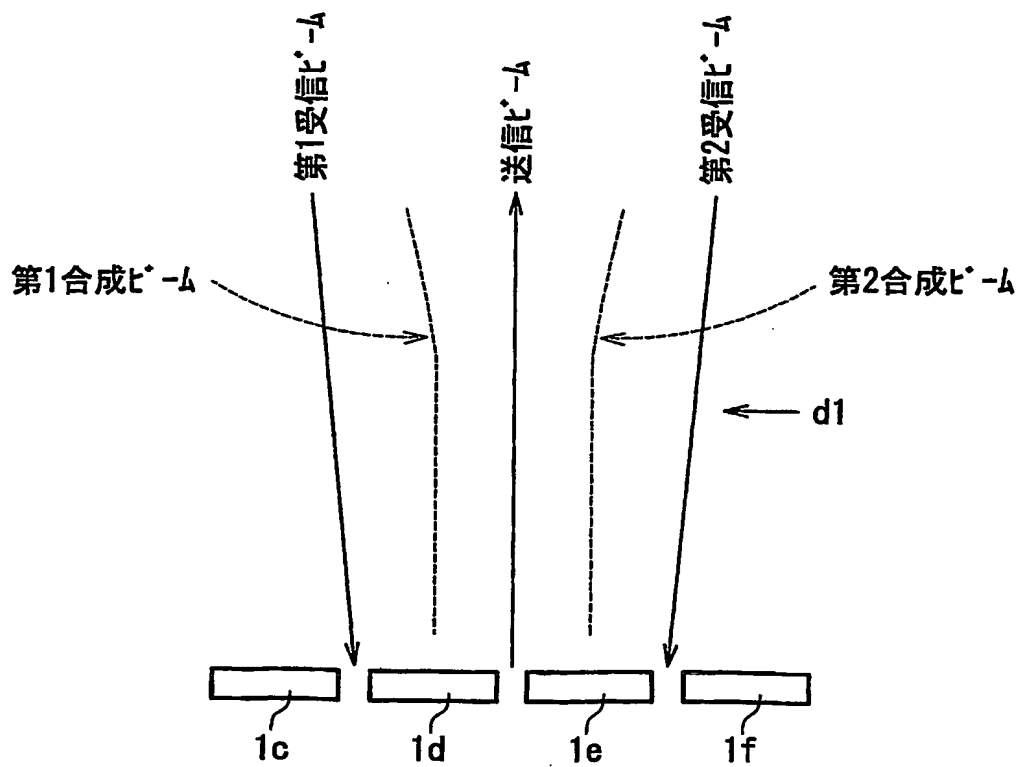
1 a ~ 1 h、1 a a ~ 1 c c 振動子

2 配列振動子

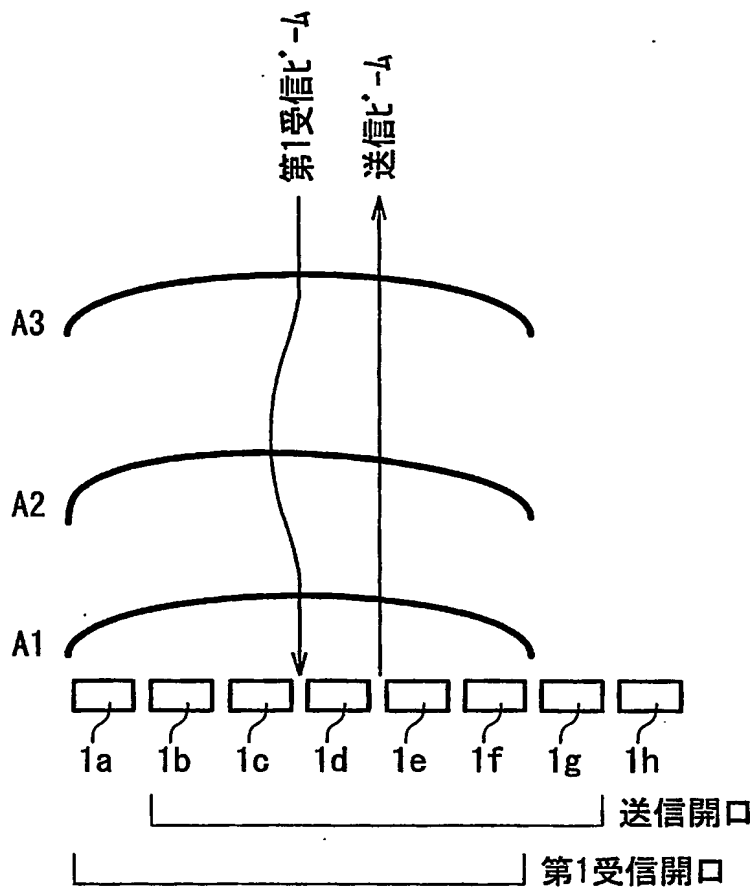
【書類名】 図面
【図 1】



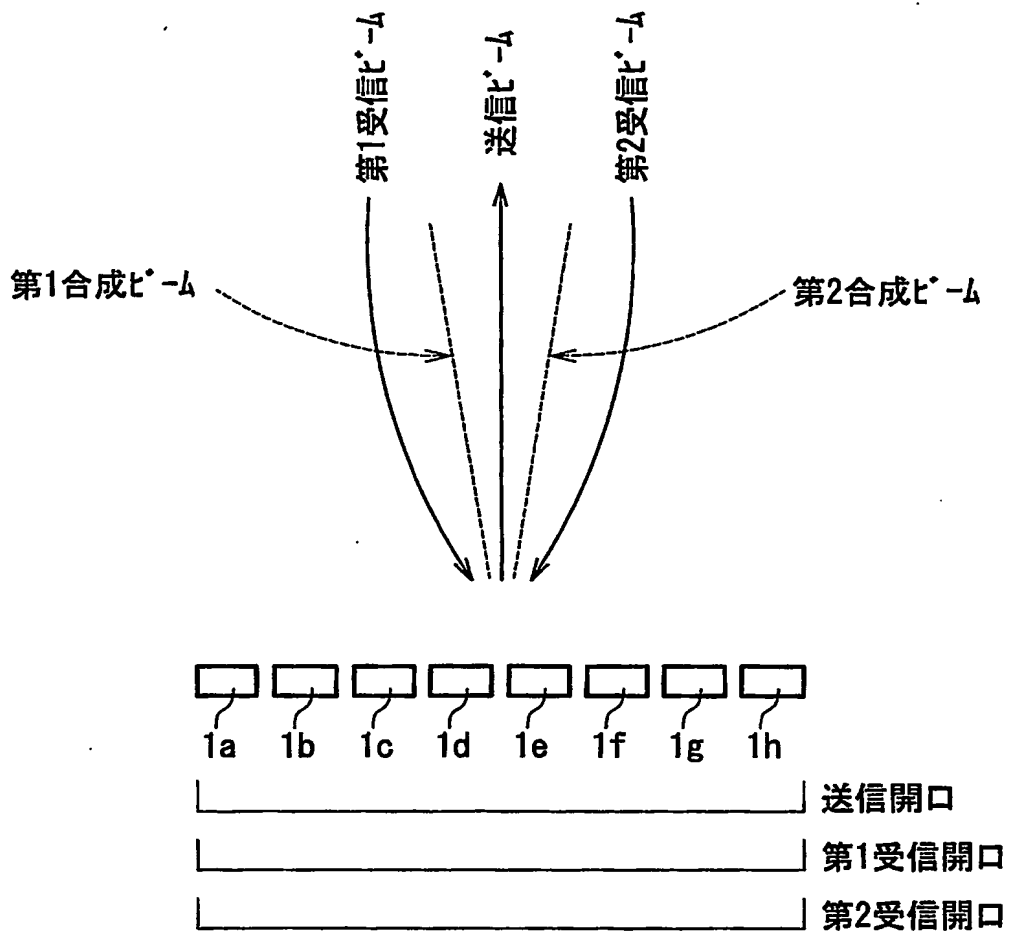
【図 2】



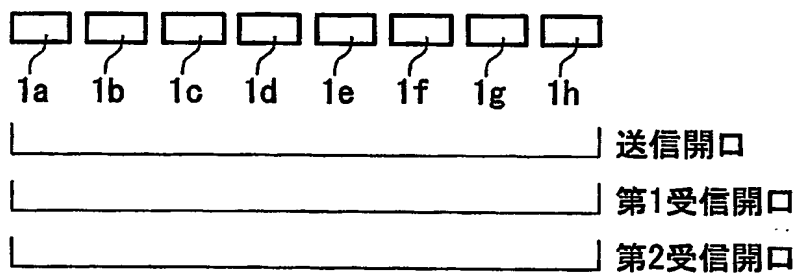
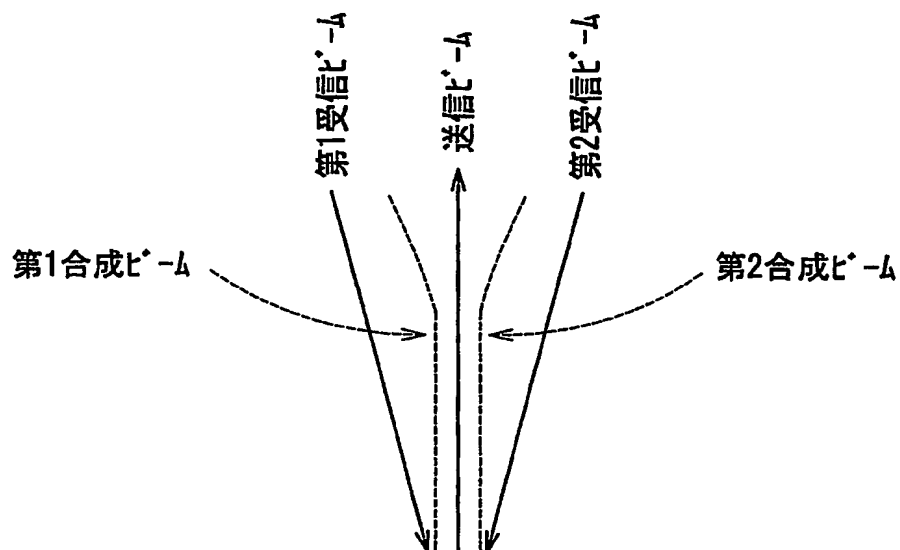
【図 3】



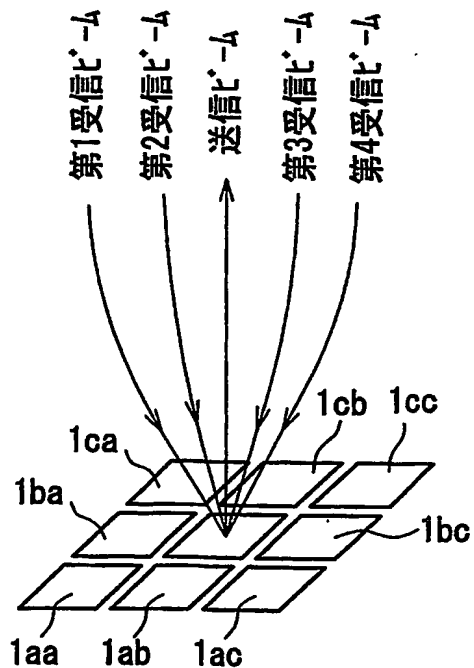
【図 4 A】



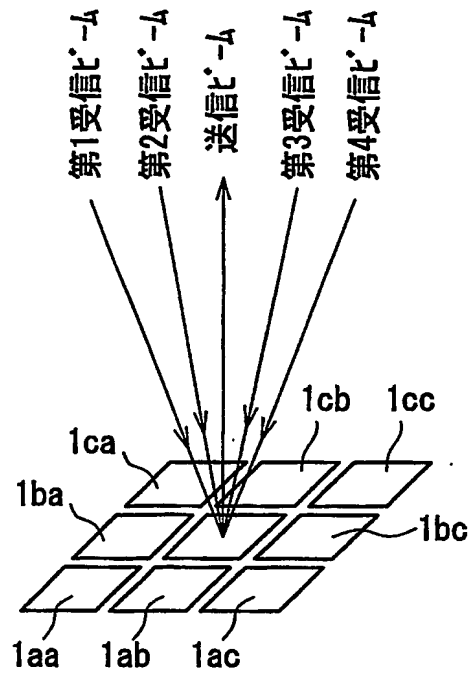
【図 4 B】



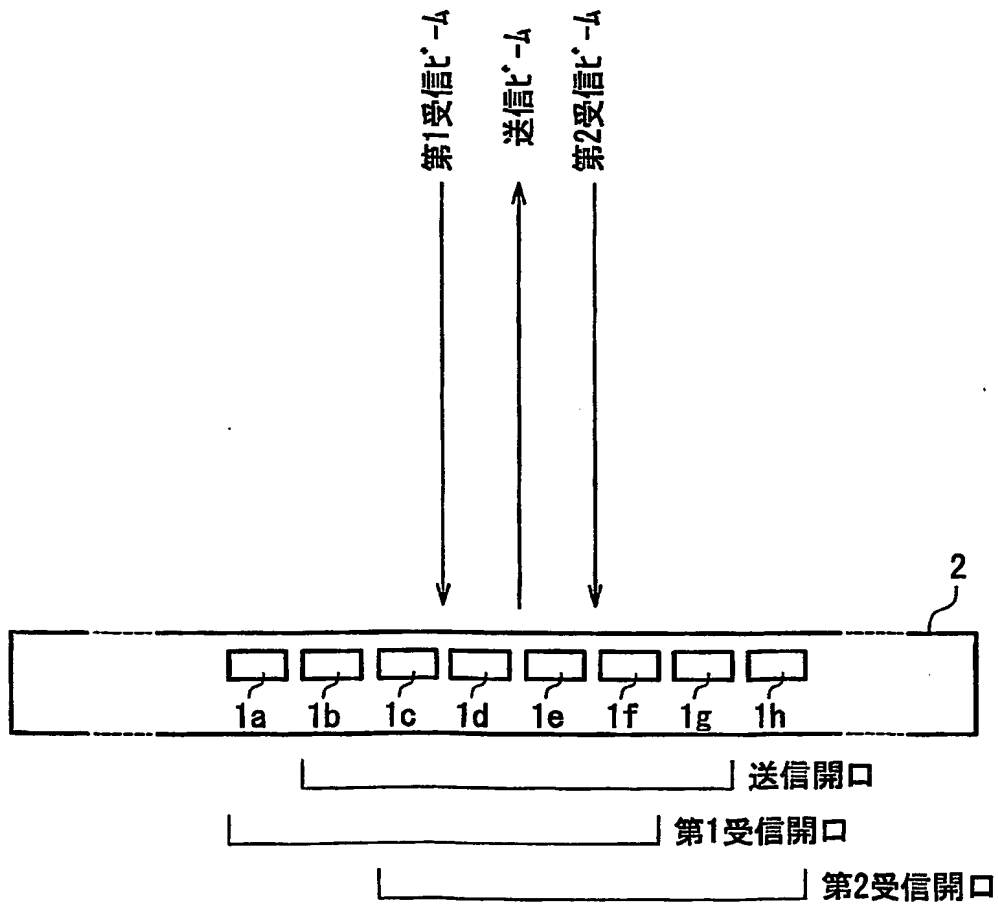
【図 5 A】



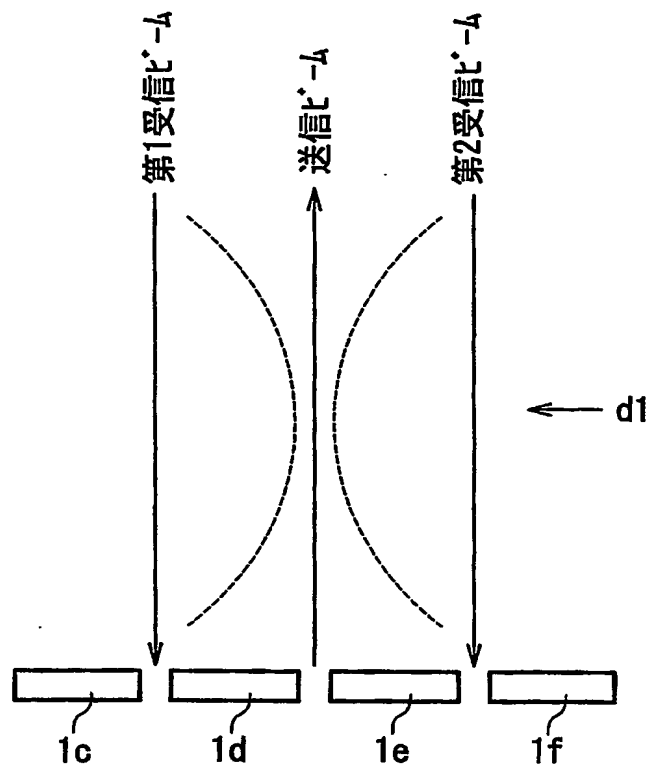
【図 5 B】



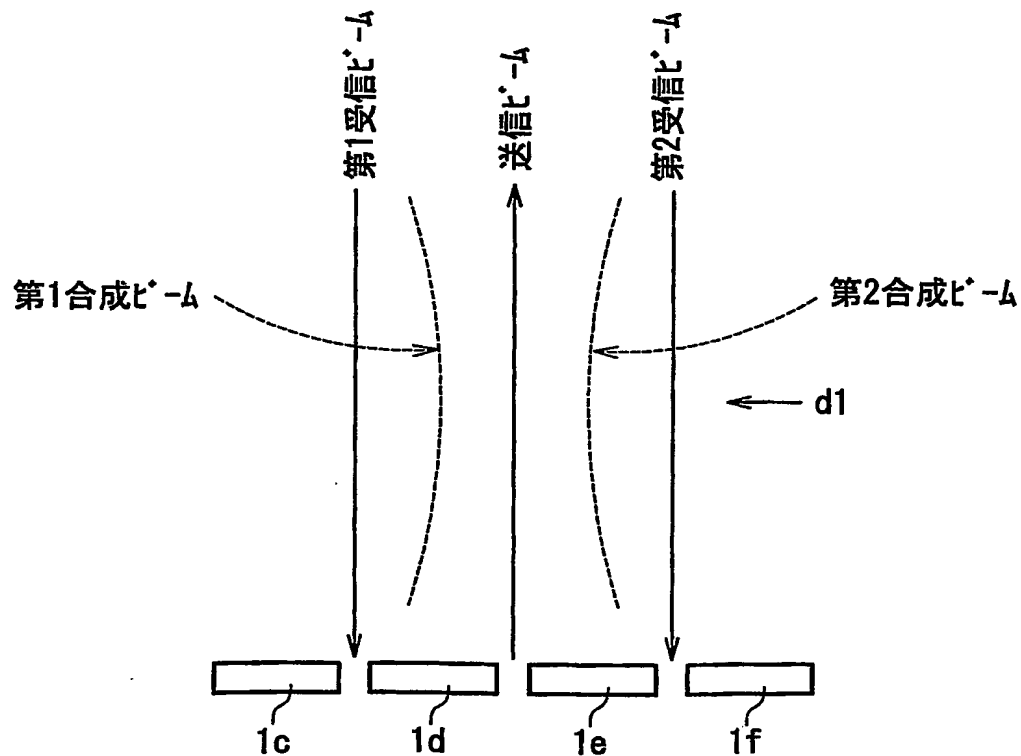
【図 6】



【図 7 A】



【図 7 B】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 並列受信を行なった場合にも合成ビームが直線になるように制御することで、表示画像における縞模様の発生を防止し、画像の歪みが少ない良好な画質を得ることができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 リニア走査において、受信フォーカスの位置を、送信フォーカス深度 d 1 では送信ビームから遠ざけ、それよりも浅い部位および深い部位では送信ビームに近づけるように蛇行させることで、第 1 および第 2 合成ビームの形状を直線にする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 9 3 5 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社